

5

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 7月18日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-217882

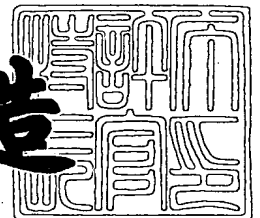
出 願 人  
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2001年12月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3108788

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-1484

【提出日】 平成13年 7月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/66

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 西村 譲一

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 大谷 正美

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 杉木 憲二

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 志賀 正佳

【特許出願人】

    【識別番号】 000207551

    【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089233

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に所定の処理を行う処理ユニットを配置したユニット配置部と、複数の基板を収納可能なキャリアを載置して該キャリアから未処理の基板を取り出して前記ユニット配置部に渡すとともに、前記ユニット配置部から処理済の基板を受け取って前記キャリアに収納するインデクサ部とを備えた基板処理装置であって、

基板に対して所定の検査を行う検査部を前記インデクサ部に配置することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の基板処理装置において、

前記検査部を水平面に平行投影した検査部平面領域が、前記インデクサ部を水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の基板処理装置において、

前記インデクサ部は、

前記キャリアを載置する載置ステージと、

前記キャリア、前記ユニット配置部および前記検査部の間で基板の搬送を行う搬送手段と、

を備え、

前記検査部は、前記搬送手段が前記キャリアおよび前記ユニット配置部に対して基板の受け渡しを行うときに移動する移動経路と干渉しない位置に設けることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の基板処理装置において、

前記載置ステージには、複数のキャリアが水平方向に沿って配列して載置され、前記検査部は前記複数のキャリアの配列よりも高い位置に設けることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記検査部は、レジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記検査部は、複数の検査ユニットを含み、

前記複数の検査ユニットのそれぞれは、レジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記検査部は、第 1 の検査ユニットおよび第 2 の検査ユニットを含み、

前記第 1 の検査ユニットは、レジストの膜厚測定、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定を行い、

前記第 2 の検査ユニットは、マクロ欠陥検査を行うことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、単に「基板」と称する）に対して所定の検査、例えばレジストの膜厚測定等を行う検査部を組み込んだ基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、半導体や液晶ディスプレイなどの製品は、上記基板に対して洗浄、レジスト塗布、露光、現像、エッチング、層間絶縁膜の形成、熱処理、ダイシングなどの一連の諸処理を施すことにより製造されている。かかる半導体製品

等の品質維持のため、上記各種処理のまとまったプロセスの後に、基板の各種検査を行って品質確認を行うことが重要である。

【0003】

例えば、レジスト塗布処理および現像処理を行う基板処理装置（いわゆるコータ&デベロッパ）においては、従来より現像処理の最終工程にて基板上のパターンの線幅測定等の検査を行うようにしていた。このときに、検査対象となる基板は一旦基板処理装置から搬出され、専用の検査装置に搬入されてから検査に供されることとなる。そして、その検査結果が基板処理装置にフィードバックされ、各種処理条件の調整が行われるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の方法では、検査対象となる基板を一旦基板処理装置から搬出し、別位置に設けられた検査装置に搬入してから検査を行っていたため、検査終了までに時間がかかり、仮に処理条件に問題があって不良基板が発生していたとしても、それが検査によって判明するまでに長時間を要し、検査結果がフィードバックされるまでに誤った処理条件にて大量に基板処理が進行することとなる。この場合、不良基板が大量に発生することとなり、特に近年のφ300mmの基板は単価が高いために、不良基板が大量に発生すると甚大な損失を出すこととなる。

【0005】

このため、本願出願人は、基板処理装置と検査装置とをインラインし、検査終了までに要する時間を短縮して検査結果を迅速にフィードバックできる技術を提案している（特開平11-186358号公報）。

【0006】

ところが、上記従来インライン方式では、基板処理装置の外部に検査装置を接続する構成としていたために、装置のフットプリント（装置が占める平面面積）が大きくなるという問題があった。このような装置は通常温度・湿度が管理された清浄なクリーンルームに配置されるものである。クリーンルームの環境を維持するためにも相応のコストを要し、その内部においてフットプリントの大きな

システムを構成することはランニングコストの増大につながる。

【 0 0 0 7 】

また、従来のインライン方式では、基板処理装置の外部に検査装置が突き出た複雑な形状となり、クリーンルーム内に多量の装置群を配置することが困難であった。このため、クリーンルーム内に無駄なスペースが生じ、上記と同様の理由によりランニングコストが増大するという問題が生じていた。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を備えた基板処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、基板に所定の処理を行う処理ユニットを配置したユニット配置部と、複数の基板を収納可能なキャリアを載置して該キャリアから未処理の基板を取り出して前記ユニット配置部に渡すとともに、前記ユニット配置部から処理済の基板を受け取って前記キャリアに収納するインデクサ部とを備えた基板処理装置において、基板に対して所定の検査を行う検査部を前記インデクサ部に配置している。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明にかかる基板処理装置において、前記検査部を水平面に平行投影した検査部平面領域が、前記インデクサ部を水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるようにしている。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 2 の発明にかかる基板処理装置において、前記インデクサ部に、前記キャリアを載置する載置ステージと、前記キャリア、前記ユニット配置部および前記検査部の間で基板の搬送を行う搬送手段と、を備え、前記検査部を、前記搬送手段が前記キャリアおよび前記ユニット配置部に対して基板の受け渡しを行うときに移動する移動経路と干渉しない位置に設けている。

## 【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 3 の発明にかかる基板処理装置において、前記載置ステージに、複数のキャリアを水平方向に沿って配列して載置し、前記検査部を前記複数のキャリアの配列よりも高い位置に設けている。

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかの発明にかかる基板処理装置において、前記検査部に、レジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかを含ませている。

## 【 0 0 1 4 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかの発明にかかる基板処理装置において、前記検査部に、複数の検査ユニットを含ませ、前記複数の検査ユニットのそれぞれを、レジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかとしている。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかの発明にかかる基板処理装置において、前記検査部に、第 1 の検査ユニットおよび第 2 の検査ユニットを含ませ、前記第 1 の検査ユニットに、レジストの膜厚測定、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定を行わせ、前記第 2 の検査ユニットに、マクロ欠陥検査を行わせている。

## 【 0 0 1 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明にかかる基板処理装置全体の概略を示す斜視図である。なお、図 1 および以降の各図にはそれらの方向関係を明確にするため必要に応じて Z 軸方向を鉛直方向とし、X Y 平面を水平面とする X Y Z 直交座標系を付している。



## 【0018】

図1の基板処理装置は、基板にレジスト塗布処理および現像処理を行う基板処理装置（いわゆるコータ&デベロッパ）であり、大別してインデクサIDとユニット配置部MPとインターフェイスIFBとにより構成されている。インデクサIDは、複数の基板を収納可能なキャリアCを載置して該キャリアCから未処理の基板を取り出してユニット配置部MPに渡すとともに、ユニット配置部MPから処理済の基板を受け取ってキャリアCに収納する。インデクサIDの詳細についてはさらに後述する。

## 【0019】

ユニット配置部MPには、基板に所定の処理を行う処理ユニットが複数配置されている。すなわち、ユニット配置部MPの前面側（-Y側）には2つの塗布処理ユニットSCが配置されている。塗布処理ユニットSCは、基板を回転させつつその基板主面にフォトリジストを滴下することによって均一なレジスト塗布を行う、いわゆるスピンコータである。

## 【0020】

また、ユニット配置部MPの背面側（+Y側）であって、塗布処理ユニットSCと同じ高さ位置には2つの現像処理ユニット（図示省略）が配置されている。現像処理ユニットは、露光後の基板上に現像液を供給することによって現像処理を行う、いわゆるスピンドベロッパである。塗布処理ユニットSCと現像処理ユニットとは搬送路を挟んで対向配置されている。

## 【0021】

2つの塗布処理ユニットSCの上方および2つの現像処理ユニットの上方には、図示を省略するファンフィルタユニットを挟んで熱処理ユニット群5が配置されている。熱処理ユニット群5には、基板を加熱して所定の温度にまで昇温するいわゆるホットプレートおよび基板を冷却して所定の温度にまで降温するとともに該基板を当該所定の温度に維持するいわゆるクールプレートが組み込まれている。なお、ホットプレートには、レジスト塗布処理前の基板に密着強化処理を行うユニットや露光後の基板のベーク処理を行うユニットが含まれる。本明細書では、ホットプレートおよびクールプレートを総称して熱処理ユニットとし、塗布

処理ユニットSC、現像処理ユニットおよび熱処理ユニットを総称して処理ユニットとする。

【0022】

塗布処理ユニットSCと現像処理ユニットとの間に挟まれた搬送路には搬送ロボット（図示省略）が配置されている。搬送ロボットは、2つの搬送アームを備えており、その搬送アームを鉛直方向に沿って昇降させることと、水平面内で回転させることと、水平面内にて進退移動を行わせることができる。これにより、搬送ロボットはユニット配置部MPに配置された各処理ユニットの間で基板を所定の処理手順にしたがって循環搬送することができる。

【0023】

インターフェイスIFBは、レジスト塗布処理済の基板をユニット配置部MPから受け取って図外の露光装置（ステッパ）に渡すとともに、露光後の基板を該露光装置から受け取ってユニット配置部MPに戻す機能を有する。この機能を実現するためにインターフェイスIFBには基板の受け渡しを行うための受け渡しロボットが配置されている。また、インターフェイスIFBにはユニット配置部MPでの処理時間と露光装置での処理時間との差を解消するために基板を一時収納するバッファ部も設けられている。

【0024】

次に、インデクサIDの詳細について説明する。図2はインデクサIDの要部構成を示す正面図であり、図3はインデクサIDの側面図である。インデクサIDは、主として載置ステージ30、移載ロボットTF（搬送手段）および検査ユニット10、20を備えている。

【0025】

載置ステージ30には、4つのキャリアCを水平方向（Y軸方向）に沿って配列して載置することができる。それぞれのキャリアCには、多段の収納溝が刻設されており、それぞれの溝には1枚の基板Wを水平姿勢にて（主面を水平面に沿わせて）収容することができる。従って、各キャリアCには、複数の基板W（例えば25枚）を水平姿勢かつ多段に所定の間隔を隔てて積層した状態にて収納することができる。なお、本実施形態のキャリアCの形態としては、基板を密閉空

間に収納するFOUP (front opening unified pod)を採用しているが、これに限定されるものではなく、SMIF (Standard Mechanical Inter Face)ポッドや収納基板を外気に曝すOC (open cassette)であっても良い。

## 【 0 0 2 6 】

各キャリアCの正面側（図中（-X）側）には蓋が設けられており、当該蓋は基板Wの出し入れを行えるように着脱可能とされている。キャリアCの蓋の着脱は、図示を省略するポッドオープナーによって行われる。キャリアCから蓋を取り外すことにより、図3に示すように、開口部8が形成される。キャリアCに対する基板Wの搬入搬出はこの開口部8を介して行われる。なお、キャリアCの載置ステージ30への載置および載置ステージ30からの搬出は、通常AGV (Automatic Guided Vehicle)やOHT (over-head hoist transport)等によって自動的に行うようにしている。

## 【 0 0 2 7 】

図4は、移載ロボットTFの外観斜視図である。移載ロボットTFは、伸縮体40の上部に移載アーム75を備えたアームステージ35を設けるとともに、伸縮体40によってテレスコピック型の多段入れ子構造を実現している。

## 【 0 0 2 8 】

伸縮体40は、上から順に4つの分割体40a、40b、40c、40dによって構成されている。分割体40aは分割体40bに収容可能であり、分割体40bは分割体40cに収容可能であり、分割体40cは分割体40dに収容可能である。そして、分割体40a～40dを順次に収納していくことによって伸縮体40は収縮し、逆に分割体40a～40dを順次に引き出していくことによって伸縮体40は伸張する。すなわち、伸縮体40の収縮時においては、分割体40aが分割体40bに収容され、分割体40bが分割体40cに収容され、分割体40cが分割体40dに収容される。一方、伸縮体40の伸張時においては、分割体40aが分割体40bから引き出され、分割体40bが分割体40cから引き出され、分割体40cが分割体40dから引き出される。

## 【 0 0 2 9 】

伸縮体40の伸縮動作は、その内部に設けられた伸縮昇降機構によって実現さ

れる。伸縮昇降機構としては、例えば、ベルトとローラとを複数組み合わせたものをモータによって駆動する機構を採用することができる。移載ロボットTFは、このような伸縮昇降機構によって移載アーム75の鉛直方向（Z軸方向）に沿った昇降動作を行うことができる。

【0030】

また、図4に示すように、移載ロボットTFの搬送アーム75は、雄ねじ77、ガイドレール76等からなるY軸方向の駆動機構であるY駆動機構によってY軸方向に沿って移動することが可能となっている。すなわち、図外の電動モータによって雄ねじ77を回転させることにより、雄ねじ77に螺合する分割体40dをY軸方向に沿ってスライド移動させることができるのである。

【0031】

さらに、移載ロボットTFは、移載アーム75の水平進退移動および回転動作を行うこともできる。具体的には、分割体40aの上部にアームステージ35が設けられており、そのアームステージ35によって移載アーム75の水平進退移動および回転動作を行う。すなわち、アームステージ35が移載アーム75のアームセグメントを屈伸させることにより移載アーム75が水平進退移動を行い、アームステージ35自体が伸縮体40に対して回転動作を行うことにより移載アーム75が回転動作を行う。

【0032】

従って、移載ロボットTFは、移載アーム75を高さ方向に昇降動作させること、Y軸方向に沿って水平移動させること、回転動作させることおよび水平方向に進退移動させることができる。つまり、移載ロボットTFは、移載アーム75を3次元的に移動させることができるのである。

【0033】

移載ロボットTFの第1の役割は、キャリアCから未処理の基板Wを取り出してユニット配置部MPの搬送ロボットに渡すことと、処理済の基板Wをユニット配置部MPの搬送ロボットから受け取ってキャリアCに収容することである。なお、移載ロボットTFと上記搬送ロボットとの間の基板の受け渡しは、キャリアCの高さ位置とほぼ同じ高さ位置にて行われる。従って、移載ロボットTFがキ

キャリアCおよびユニット配置部MPに対して基板Wの受け渡しを行うときに移動する移動経路は、図2中矢印AR1にて示すように、4つのキャリアCの配列方向と平行であって、かつキャリアCの高さ位置とほぼ同じ高さ位置の直線経路となる。

#### 【0034】

また、本実施形態の移載ロボットTFの第2の役割は、ユニット配置部MPにおける所定の処理工程が終了した基板Wを搬送ロボットから受け取って検査ユニット10または検査ユニット20に搬入するとともに、検査後の基板Wを検査ユニット10または検査ユニット20から搬出してキャリアCに収容またはユニット配置部MPの搬送ロボットに渡すことである。

#### 【0035】

ここで、本実施形態の検査ユニット10はマクロ欠陥検査を行う検査ユニット（マクロ欠陥検査ユニット）である。「マクロ欠陥検査」は、基板W上に現出した比較的大きな欠陥、例えばパーティクルの付着の有無を判定する検査である。一方、検査ユニット20は、レジストの膜厚測定、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定を行う検査ユニットである。すなわち、検査ユニット20は、1つの検査ユニットで3種類の検査を行うことができるのである。「レジストの膜厚測定」は、基板W上に塗布されたレジストの膜厚を測定する検査である。「パターンの線幅測定」は、露光および現像処理によって基板W上に形成されたパターンの線幅を測定する検査である。「パターンの重ね合わせ測定」は、露光および現像処理によって基板W上に形成されたパターンのずれを測定する検査である。

#### 【0036】

検査ユニット10および検査ユニット20はいずれもインデクサIDの内部に配置されている。より正確には、検査ユニット10、20を水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサIDを水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるように、検査ユニット10および検査ユニット20は配置されている。これについて図5を参照しつつ説明する。

#### 【0037】

図5は、検査ユニット10およびその検査部平面領域について説明する図である。検査ユニット10の外観は直方体形状の筐体であって、これを水平面に平行投影（投影線が互いに平行となるような投影）すると該水平面には検査ユニット10の検査部平面領域15が描き表されることとなる。同様に、インデクサIDを水平面に平行投影すると該水平面にはインデクサIDのインデクサ平面領域が描き表されるのである。本実施形態では、検査部平面領域15がインデクサ平面領域に包含されるように、検査ユニット10をインデクサIDに配置しており、検査ユニット20についても同様である。さらに敷衍すると、上方から見たときに（（-Z）向きに見たときに）、インデクサIDの中に検査ユニット10および検査ユニット20が完全に包含される関係となるのである。

## 【0038】

また、検査ユニット10および検査ユニット20は、移載ロボットTFがキャリアCおよびユニット配置部MPに対して基板Wの受け渡しを行うときに移動する移動経路（図2中矢印AR1）と干渉しない位置に設けられている。すなわち、該移動経路はキャリアCの配列の高さ位置とほぼ同じ高さ位置に形成されるものであり、検査ユニット10および検査ユニット20は、4つのキャリアCの配列よりも高い位置、より具体的にはインデクサID内部の上側の両隅に設けられている。

## 【0039】

また、インデクサIDの上部にはファンフィルタユニット9が設けられている。ファンフィルタユニット9は、送風ファンおよびウルパフィルタを内蔵しており、クリーンルーム内の空気を取り込んでインデクサID内に洗浄空気のダウンスローを形成するものである。但し、本実施形態ではインデクサID内部の上側両隅にそれぞれ検査ユニット10および検査ユニット20が設けられている。このため、インデクサIDの上部からそのまま清浄空気のダウンスローを供給したとしても検査ユニット10および検査ユニット20の下方ではダウンスローが形成されないこととなる。そこで、本実施形態では、検査ユニット10および検査ユニット20のそれぞれの下側に清浄空気吹き出し部7を設け、清浄空気吹き出し部7と清浄空気供給源たるファンフィルタユニット9とをダクト6によって連

通接続している。ダクト6は、インデクサIDの内部であって、検査ユニット10および検査ユニット20のそれぞれの背面側（（-X）側）に配設されている。

#### 【0040】

このようにすれば、ファンフィルタユニット9からダクト6を経由して清浄空気吹き出し部7に清浄空気が送給され、図2に示すように、検査ユニット10および検査ユニット20の下方であっても、清浄空気吹き出し部7から清浄空気のダウフローを形成することができる。なお、検査ユニット10および検査ユニット20が存在しない領域（検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間）においては、ファンフィルタユニット9から直接清浄空気のダウフローを形成することができる。その結果、インデクサIDの全体に清浄空気のダウフローを供給することができるのである。

#### 【0041】

次に、上記の構成を有する基板処理装置における処理について説明する。まず、インデクサIDの移載ロボットTFが未処理の基板WをキャリアCから取り出して、ユニット配置部MPの搬送ロボットに渡す。未処理の基板Wを取り出すときには、該基板Wを収納したキャリアCの正面に移載ロボットTFが移動し、移載アーム75を基板Wの下方に差し入れる。そして、移載ロボットTFは、移載アーム75を若干上昇させて基板Wを保持し、移載アーム75を退出させることによって未処理の基板Wを取り出す。

#### 【0042】

ユニット配置部MPに渡された基板Wは、所定の処理手順に従って搬送ロボットにより各処理ユニット間で循環搬送される。具体的には、密着強化処理を行った基板Wにレジスト塗布処理を行い、その後プリベーク処理を行ってレジスト膜を形成した基板WをインターフェイスIFBを介して露光装置に渡す。露光処理が終了した基板Wは露光装置からインターフェイスIFBを介して再びユニット配置部MPに戻される。露光後の基板Wに対しては露光後ベーク処理を行った後、現像処理を行う。現像処理が終了した基板Wは、さらにベーク処理が行われた後、ユニット配置部MPの搬送ロボットからインデクサIDの移載ロボットTF

に渡される。処理済の基板Wを受け取った移載ロボットTFは、その基板WをキャリアCに収納する。

【0043】

以上は、基板Wに行われる基本的な処理を簡潔に述べたものであるが、本実施形態の基板処理装置では、基板の検査も装置内にて行われる。各種検査のうちレジストの膜厚測定はプリベーク後の露光装置に搬入する前の基板Wに対して行うのが好ましい。この場合、プリベーク処理が終了した基板Wを一旦ユニット配置部MPからインデクサIDに戻し、移載ロボットTFが該基板Wを検査ユニット20に搬入する。レジストの膜厚測定が終了した基板Wは移載ロボットTFによって検査ユニット20から再びユニット配置部MPに渡され、ユニット配置部MPの搬送ロボットからインターフェイスIFBに渡され、露光装置に搬入されることとなる。

【0044】

また、マクロ欠陥検査、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定については、全ての処理が終了してインデクサIDに戻ってきた基板Wに対して行うのが好ましい。マクロ欠陥検査については、全ての処理が終了してインデクサIDに戻ってきた基板Wを移載ロボットTFが検査ユニット10に搬入して行うようにする。一方、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定については、全ての処理が終了してインデクサIDに戻ってきた基板Wを移載ロボットTFが検査ユニット20に搬入して行うようにする。いずれの場合も、検査が終了した基板Wは検査ユニット10または検査ユニット20から移載ロボットTFによってキャリアCに収納される。

【0045】

検査対象の基板Wを検査ユニット10に搬入するときは、図2中矢印AR2に示すように、移載ロボットTFが該基板Wを載せた移載アーム75を検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間に上昇させて検査ユニット10に相対向させ、その後移載アーム75を前進させて搬入口11（図5参照）から基板Wを搬入する。検査終了後の基板Wを検査ユニット10から搬出するときには、上記と逆の動作を行う。



## 【0046】

同様に、検査対象の基板Wを検査ユニット20に搬入するときは、図2中矢印AR3にて示すように、移載ロボットTFが該基板Wを載せた移載アーム75を検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間に上昇させて検査ユニット20に相対向させ、その後移載アーム75を前進させて検査ユニット20の搬入口から基板Wを搬入する。また、検査終了後の基板Wを検査ユニット20から搬出するときには、上記と逆の動作を行う。

## 【0047】

以上のように、本実施形態の基板処理装置では、インデクサIDの中に検査ユニット10および検査ユニット20が完全に包含されるため、検査装置のためのフットプリントは不要となり、基板処理装置全体のフットプリントの増大を抑制することができる。

## 【0048】

また、インデクサIDの中に検査ユニット10および検査ユニット20が完全に包含されるため、基板処理装置の形状を単純なものとすることができ、クリーンルーム内に多量の基板処理装置を効率良く配置することができる。従って、フットプリントの増大や無駄なスペースに起因したランニングコストの増大を抑制することができる。

## 【0049】

また、基板処理装置の内部に検査ユニット10および検査ユニット20を備えているため、検査終了までに要する時間を短縮して検査結果を迅速にユニット配置部MPにフィードバックすることができる。このため、不適切な処理条件により不良基板が発生していたとしても、それが検査によって不良であることが判明する間に不適切な処理条件にて処理される基板枚数を最小限に抑制することができる。

## 【0050】

また、検査ユニット10および検査ユニット20をインデクサIDの中に配置しているため、検査ユニット10、20に対してのみ基板を搬入又は搬出する機能をインデクサIDに兼用させることもできる。

## 【 0 0 5 1 】

また、検査ユニット 1 0 および検査ユニット 2 0 のそれぞれの下側に清浄空気吹き出し部 7 を設け、清浄空気吹き出し部 7 とファンフィルタユニット 9 とをダクト 6 によって連通接続しているため、検査ユニット 1 0 および検査ユニット 2 0 の下方であっても清浄空気のダウンフローを形成することができる。

## 【 0 0 5 2 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、2 つの検査ユニット（検査ユニット 1 0 および検査ユニット 2 0 ）をインデクサ I D の内部に配置するようにはしていたが、これに限定されるものではなく、検査ユニットは 1 つであっても良いし、2 つ以上であっても良い。そして、各検査ユニットはレジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかとすれば良い。

## 【 0 0 5 3 】

図 6 は、インデクサ I D の内部に 4 つの検査ユニットを配置した例を示す図である。検査ユニット 5 1 はマクロ欠陥検査を行うマクロ欠陥検査ユニットであり、検査ユニット 5 2 はレジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニットであり、検査ユニット 5 3 はパターンの線幅を測定する線幅測定ユニットであり、検査ユニット 5 4 はパターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットである。

## 【 0 0 5 4 】

図 6 の例においても、検査ユニット 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 を水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサ I D を水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるように、検査ユニット 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 は配置されている。ファンフィルタユニット 9 と連通接続された清浄空気吹き出し部 7 を設けている点等残余の点については上記実施形態と同じである。

## 【 0 0 5 5 】

このようにしても、インデクサ I D の中に検査ユニット 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 が完全に包含されるため、検査装置のためのフットプリントは不要となり、基

板処理装置全体のフットプリントの増大を抑制することができ、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0056】

また、上記実施形態の検査ユニット20を1種類の検査だけを行うユニットとしても良い。さらに、上記実施形態の検査ユニット10および検査ユニット20をインデクサIDの上側片隅に縦方向に積層するようにしても良い。この場合であっても、検査ユニット10、20を水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサIDを水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるようにする。

【0057】

換言すれば、レジストの膜厚を測定する膜厚測定、パターンの線幅を測定する線幅測定、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定およびマクロ欠陥検査のうちの少なくとも1種類以上の検査を行う検査ユニットを単数または複数インデクサIDの内部に配置するとともに、検査ユニットを水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサIDを水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるようにする形態であれば、上記実施形態と同様に、フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を備えた基板処理装置を実現することができる。

【0058】

また、検査ユニットとユニット配置部MPとの間で処理時間に相違がある場合にはバッファカセットを設けるようにしても良い。図7は、インデクサIDにバッファカセットBを配置した例を示す図である。検査ユニット10および検査ユニット20のそれぞれの下側にバッファカセットBを配置している。バッファカセットBの構成はキャリアCと同様に、基板Wを多段に収容できる形態であれば公知の種々のものを採用することができる。検査ユニット10、20とユニット配置部MPとの間で処理時間に相違がある場合、例えば検査ユニット20での処理時間の方が長い場合には、検査待ちの基板Wを一旦バッファカセットBに格納しておくことで、処理時間差に起因したユニット配置部MPでの処理遅延を防止することができる。なお、専用のバッファカセットBを設けることなく、載置ス

ページ 3 0 に載置されたいずれかのキャリア C をバッファカセットとして兼用するようにしても良い。

【 0 0 5 9 】

また、上記実施形態においては、インデクサ I D の移載ロボット T F に 1 本の移載アーム 7 5 を備えるいわゆるシングルアームとしていたが（図 4 参照）、2 本の移載アームを備えるいわゆるダブルアームの形態としても良い。インデクサ I D に検査ユニットを備えると、従来よりも当然に移載ロボット T F のアクセス頻度が多くなるため、2 本の移載アームを備える移載ロボット T F とする方が、基板 W の搬送効率が向上し、基板処理装置のスループットが向上する。

【 0 0 6 0 】

また、上記実施形態においては、基板処理装置を基板にレジスト塗布処理および現像処理を行う装置とし、検査ユニットの機能はいわゆるフォトリソグラフィに関連する検査を行う形態としていたが、本発明にかかる技術はこれに限定されるものではない。例えば、検査ユニットとしてはアミンまたはアンモニア濃度を測定する検査機能を備えたものを採用するようにしても良い。また、基板に付着したパーティクル等を除去する基板処理装置（いわゆるスピンスクラバ等）において、そのインデクサにパーティクル検査を行う検査ユニットを配置するようにしても良い。また、基板に S O D (Spin-on-Dielectronics) を塗布して層間絶縁膜を形成する装置において、その層間絶縁膜の焼成状態を検査する検査ユニットをインデクサに配置するようにしても良い。さらに、他の基板処理装置にて処理された基板を搬入して、その検査を行った後に検査結果を処理条件にフィードバックするような基板処理装置のインデクサに検査ユニットを配置するようにしても良い。いずれの場合であっても、検査ユニットを水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサを水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるようにする形態であれば、上記実施形態と同様に、フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を備えた基板処理装置を実現することができる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上、説明したように、請求項 1 の発明によれば、基板に対して所定の検査を行う検査部をインデクサ部に配置するため、検査部が基板処理装置から突き出ることがなくなり、フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を基板処理装置に付与することができる。

## 【 0 0 6 2 】

また、請求項 2 の発明によれば、検査部を水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデクサ部を水平面に平行投影したインデクサ平面領域に包含されるため、請求項 1 の発明による効果を確実に得ることができる。

## 【 0 0 6 3 】

また、請求項 3 の発明によれば、搬送手段がキャリアおよびユニット配置部に対して基板の受け渡しを行うときに移動する移動経路と干渉しない位置に検査部を設けるため、搬送手段による基板搬送が検査部によって阻害されるのを防止することができる。

## 【 0 0 6 4 】

また、請求項 4 の発明によれば、複数のキャリアの配列よりも高い位置に検査部を設けるため、請求項 3 の発明による効果を確実に得ることができる。

## 【 0 0 6 5 】

また、請求項 5 の発明によれば、検査部がレジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかを含むため、フォトリソグラフィに関連する検査を行う機能を基板処理装置に付与することができる。

## 【 0 0 6 6 】

また、請求項 6 の発明によれば、複数の検査ユニットのそれぞれが、レジストの膜厚を測定する膜厚測定ユニット、パターンの線幅を測定する線幅測定ユニット、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定ユニットまたはマクロ欠陥検査ユニットのいずれかであるため、フォトリソグラフィに関連する複数の検査を行う機能を基板処理装置に付与することができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、請求項 7 の発明によれば、第 1 の検査ユニットがレジストの膜厚測定、パターンの線幅測定およびパターンの重ね合わせ測定を行い、第 2 の検査ユニットがマクロ欠陥検査を行うため、フォトリソグラフィに関連する 4 つの検査を行う機能を基板処理装置に付与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる基板処理装置全体の概略を示す斜視図である。

【図 2】

インデクサの要部構成を示す正面図である。

【図 3】

図 2 のインデクサの側面図である。

【図 4】

移載ロボットの外観斜視図である。

【図 5】

検査ユニットおよびその検査部平面領域について説明する図である。

【図 6】

インデクサの内部に 4 つの検査ユニットを配置した例を示す図である。

【図 7】

インデクサにバッファカセットを配置した一例を示す図である。

【符号の説明】

- 9 ファンフィルタユニット
- 7 清浄空気吹き出し部
- 10, 20, 51, 52, 53, 54 検査ユニット
- 15 検査部平面領域
- 30 載置ステージ
- 75 移載アーム
- C キャリア
- ID インデクサ
- MP ユニット配置部

特 2001-217882

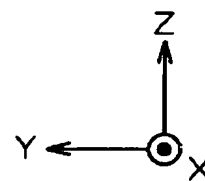
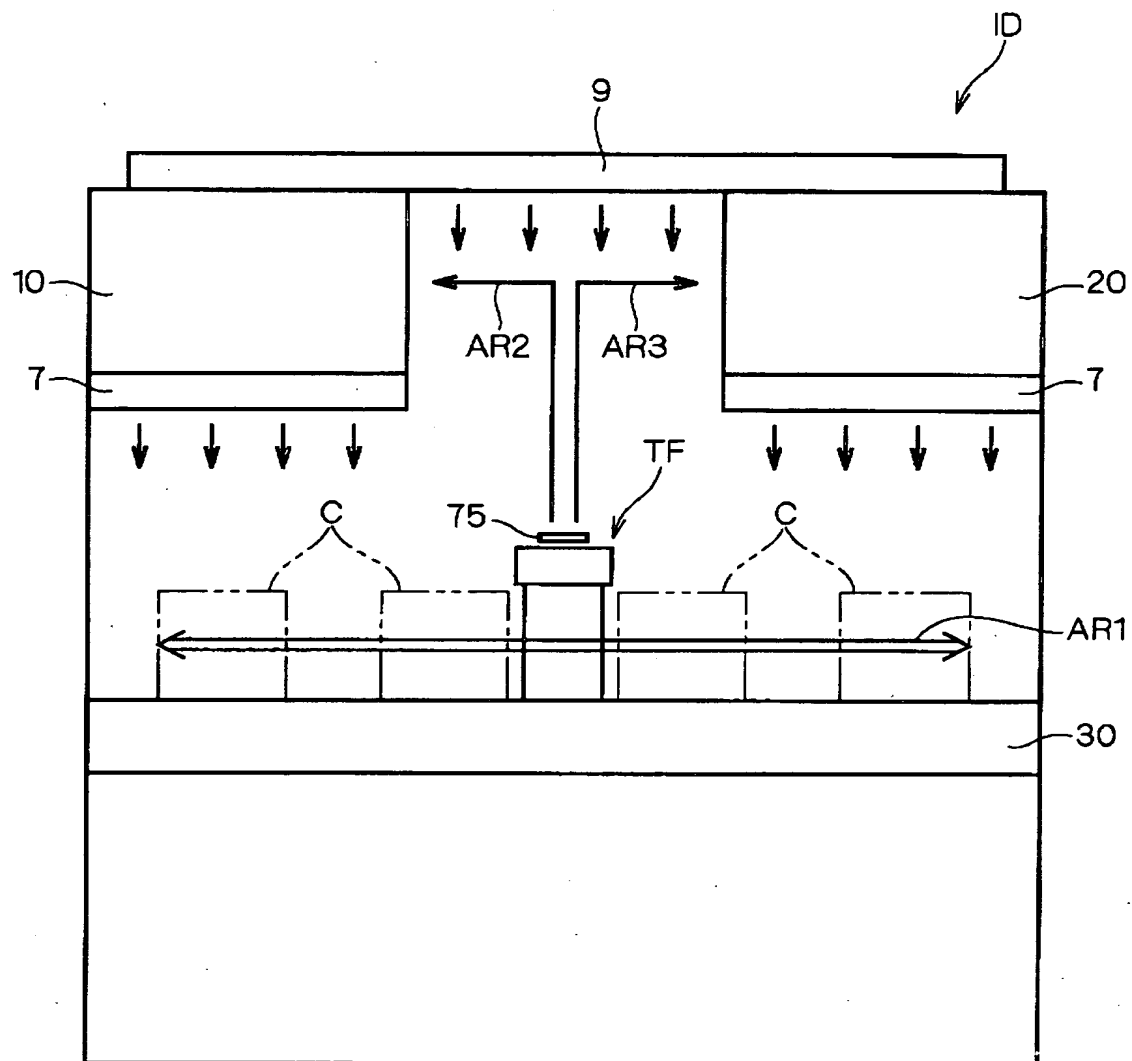
TF 移載ロボット

W 基板



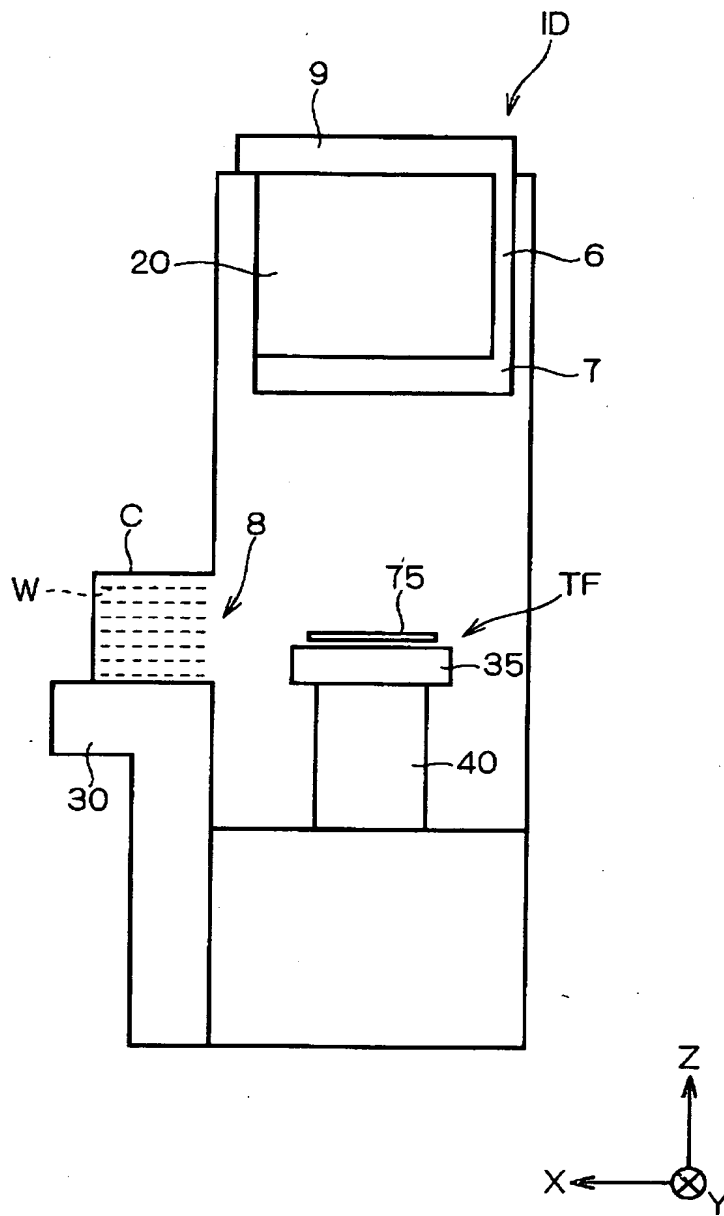


【図 2】

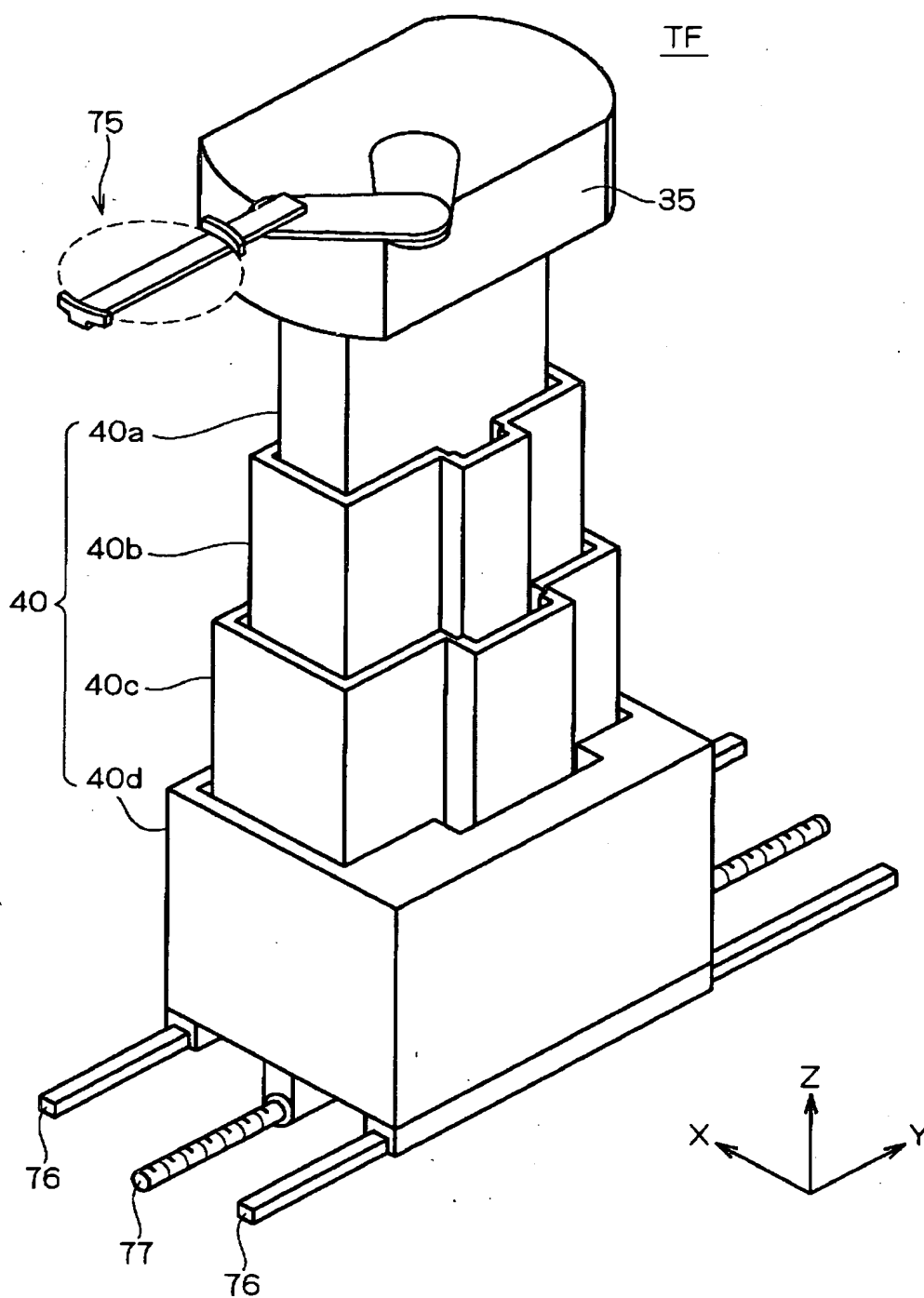




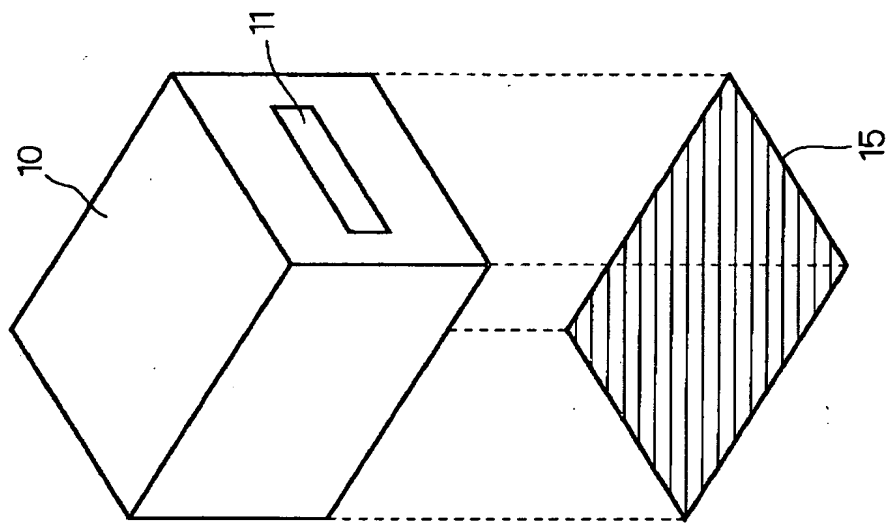
【図 3】



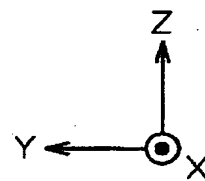
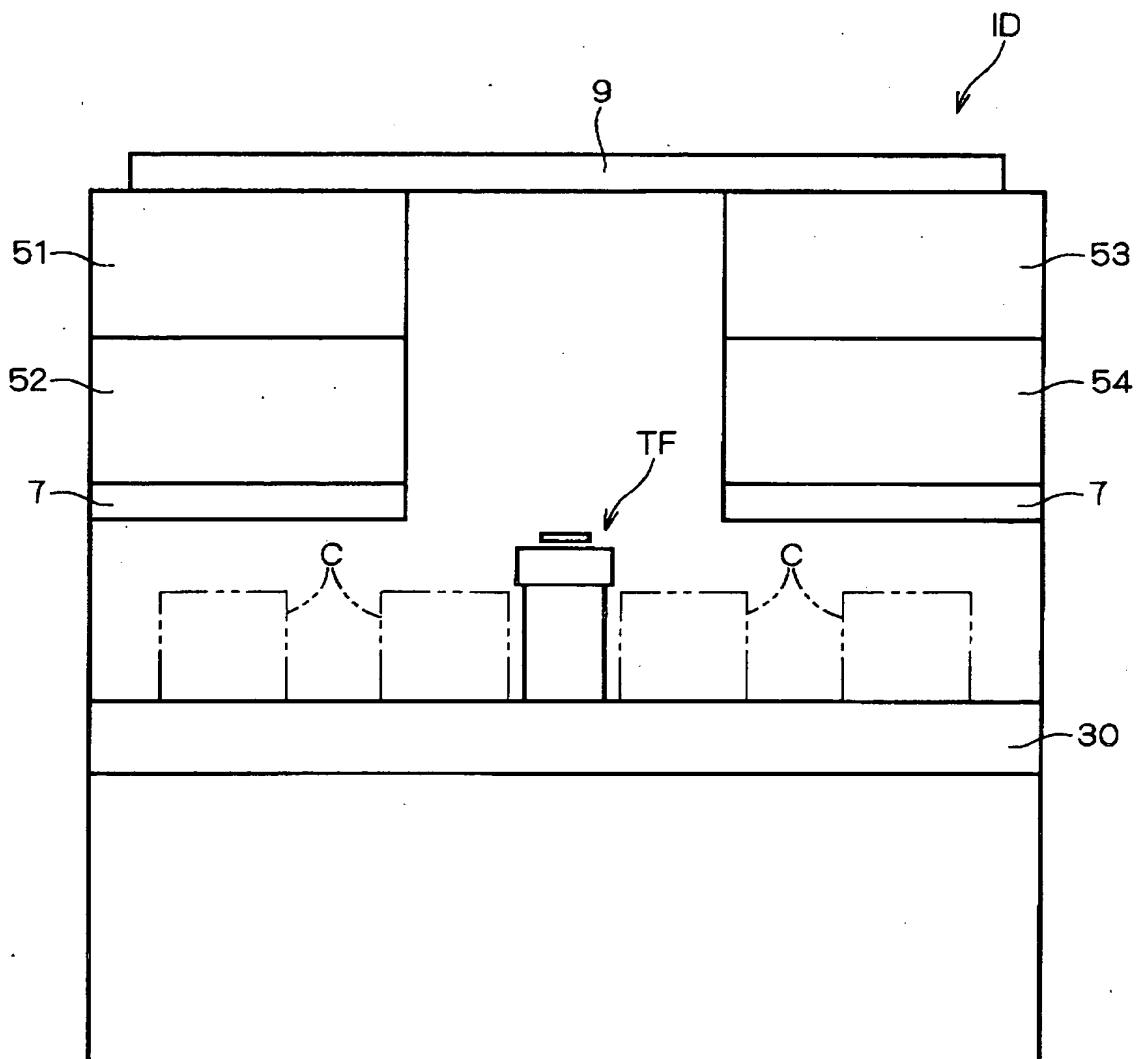
【図 4】



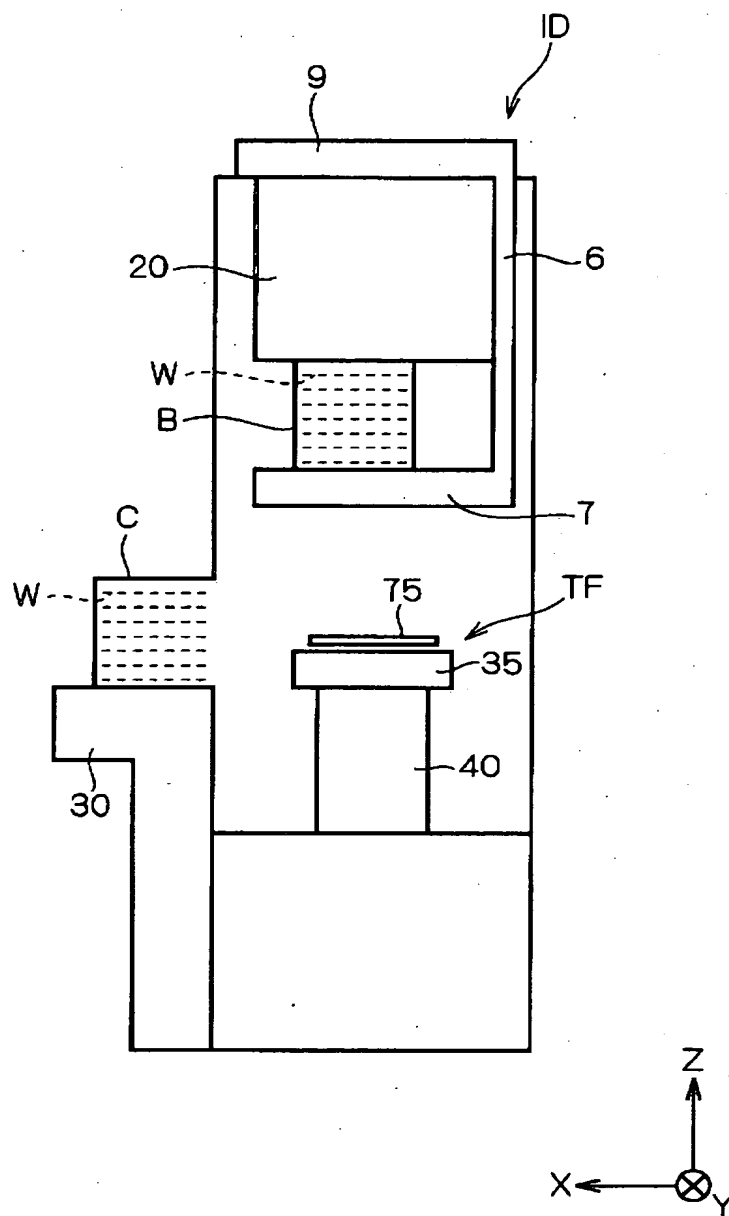
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を備えた基板処理装置を提供する。

【解決手段】    基板処理装置は、基板に所定の処理を行う処理ユニットを配置したユニット配置部MPとインデクサ部IDとを備える。インデクサIDは、複数の基板を収納可能なキャリアCを載置して該キャリアCから未処理の基板を取り出してユニット配置部MPに渡すとともに、ユニット配置部MPから処理済の基板を受け取ってキャリアCに収納する。マクロ欠陥検査やパターンの線幅測定等を行う検査ユニット10および検査ユニット20はインデクサIDの内部に配置している。このため、フットプリントを増大させることなく基板の検査を行える機能を基板処理装置に付与することができる。

【選択図】            図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社